

(54) MAGNETIC DISK

(11) 4-38716 (A) (43) 7.2.1992 (19) JP

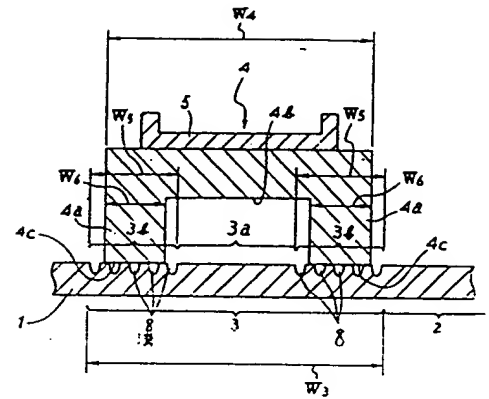
(21) Appl. No. 2-144055 (22) 1.6.1990

(71) SONY CORP (72) TETSUO SAMOTO

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> G11B5/82, G11B5/84

**PURPOSE:** To prevent the attraction phenomenon of a magnetic head slider, and simultaneously, to improve the floating up characteristic of the magnetic head slider by forming a concentric or a spiral groove at a landing zone.

**CONSTITUTION:** The width  $W_3$  of the landing zone 3 of a magnetic disk 1 is formed a little larger than the width  $W_4$  of a whole magnetic head slider 4 so as to be minimum width for the width  $W_4$  of the slider 4. Then, the width  $W_5$  of the inner and the outer side areas 3b of the landing zone 3 with which a pair of slider surface 4c of the double barrel type slider 4 are pressed into contact is constituted so as to be a little larger than the width  $W_6$  of the surface 4c. Plural concentric or spiral grooves 8 are formed on the surfaces of these inner and the outer areas 3b. Thus, the attraction phenomenon of the magnetic disk at the time of contact stop can be prevented, and simultaneously, at the time of contact start, the magnetic head slider can be floated up at the moment of the start of rotation, and the floating up characteristic of the magnetic head slider is improved.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-38716

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 11 B 5/82  
5/84

識別記号

Z

庁内整理番号

7177-5D  
7177-5D

⑭ 公開 平成4年(1992)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 磁気ディスク

⑯ 特 願 平2-144055

⑰ 出 願 平2(1990)6月1日

⑱ 発 明 者 佐 本 哲 雄 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑳ 代 理 人 弁理士 土 屋 勝

明 細 書

1. 発明の名称

磁気ディスク

2. 特許請求の範囲

(1)、ランディングゾーンに同心円形状又は渦巻状の溝を形成した磁気ディスク。

(2)、上記溝をパウダー・ビーム・エッチング法で加工したことを特徴とする請求項1記載の磁気ディスク。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、磁気ディスクスライダによって記録及び／又は再生するための磁気ディスクに関するものである。

(発明の概要)

本発明は、磁気ディスクのランディングゾーン

に同心円形状又は渦巻状の溝を形成することにより、磁気ヘッドスライダのランディングゾーンでの浮上り特性を向上させることができるようにしたものである。

(従来の技術)

従来から、ハードディスク装置では、磁気ディスクの盤内周等に設けたランディングゾーンにおいて磁気ヘッドスライダのコンタクト・スタート・ストップ(以下、CSSと記載する)を行っている。なお、CSSを行う際、磁気ディスクに対する磁気ヘッドスライダの吸着現象(鏡面どうしが密着した時に互に吸着されてしまう現象)が問題となる。

そこで、例えば特開昭61-33222号公報に記載された従来例では、第5図及び第6図に示すように、磁気ディスク1の表面でリード・ライトゾーン2の内周に形成した環状のランディングゾーン3の面粗度をリード・ライトゾーン2の面粗度より大きくしている。

BEST AVAILABLE COPY

そして、第5図に示すように、コンタクト・ストップ時に、磁気ヘッドスライダ4をロードビーム5のばね荷重によって面の粗いランディングゾーン3上に圧接させておくことによって、磁気ディスク1に対する磁気ヘッド4の吸着現象を防止して、コンタクト・スタート時の磁気ディスク1の回転始動を円滑に行うことができるようにしたものである。

なおこの従来例では、第6図に示すように、磁気ディスク1を回転駆動している状態で、研磨テープ6をランディングゾーン3内に圧接し、この研磨テープ6を磁気ディスク1の半径方向（矢印 $\alpha$ 、 $\alpha'$ 方向）にスライドさせるようにして、ランディングゾーン3内を研磨したものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし従来例は、コンタクト・スタート時に於ける磁気ヘッドスライダ4の浮上り特性は期待できなかった。

即ち、コンタクト・スタート時には、磁気ディ

スク1の回転によってその表面に発生する空気流を、磁気ヘッドスライダ4と磁気ディスク1との間に流入させて、その空気流によって磁気ヘッドスライダ4をロードビーム5のばね荷重に抗してランディングゾーン3から上方に浮上させるものである。

しかし、第5図に示すように、ハードディスク装置で最も多く使用されている普通の磁気ヘッドスライダ4は、例えば特開昭61-57087号公報に見られるように、平行な反傾部4 $\alpha$ の中間に溝4 $\beta$ を形成した反傾タイプであり、反傾部4 $\alpha$ の磁気ディスク1との対向面であるスライダ面4 $\epsilon$ は水平に形成され、スライダ面4 $\epsilon$ の先端に斜面4 $\delta$ を形成し、斜面4 $\delta$ とは反対側に磁気ヘッドチップ4 $\epsilon$ を配置させたものである。なお、スライダ面4 $\epsilon$ 及び斜面4 $\delta$ は鏡面仕上げされている。

従って、第5図に示すように、磁気ヘッドスライダ4がスライダ面4 $\epsilon$ によってランディングゾーン3に平行（水平）に圧接された状態で、磁気

3

ディスク1が矢印 $\beta$ 方向に回転始動された瞬間には、磁気ディスク1の表面に発生される空気流がスライダ面4 $\epsilon$ とランディングゾーン3との間に流入しにくく、磁気ヘッドスライダ4は容易に浮上しない。そして、磁気ディスク1の回転速度が或る程度高くなった時に、始めて、スライダ面4 $\epsilon$ とランディングゾーン3との間に所定量の空気流が流入して、磁気ヘッドスライダ4がランディングゾーン3から上方に浮上される。

従って従来例は、コンタクト・スタート時に於ける磁気ヘッドスライダ4の浮上りに要する時間が長いばかりか、その間に、面の粗いランディングゾーン3が磁気ヘッドスライダ4のスライダ面4 $\epsilon$ をこすって、鏡面仕上げされているスライダ面4 $\epsilon$ を傷つけ易いという問題点があった。

また従来例は、第6図に示すように、磁気ディスク1を回転駆動しながら、研磨テープ6を磁気ディスク1の半径方向（矢印 $\alpha$ 、 $\alpha'$ 方向）にスライドさせてランディングゾーン3を研磨していたために、研磨テープ6の巾 $W$ に相当するラン

4

ディングゾーン3の中央領域3 $\alpha$ は所定の面粗度まで完全に研磨できるが、研磨テープ6のスライダ巾 $W$ に相当する中央領域3 $\alpha$ の内外両側領域3 $\beta$ は研磨が不完全となって、所定の面粗度まで研磨することができない。従って、内外両側領域3 $\beta$ では磁気ヘッドスライダ4の吸着現象を防止することができず、これら内外両側領域3 $\beta$ は無駄な領域となる。このため、ランディングゾーン3全体の巾（ $W_1 + 2W_2$ ）が磁気ヘッドスライダ4の巾に対して相当に大きくなってしまい、磁気ディスク1の表面をリード・ライトゾーンに有効利用できなくなり、特に、直径が2.5インチ等の小型磁気ディスクには適用できないという問題点があった。

本発明は、磁気ヘッドスライダの吸着現象を防止を図りながら、磁気ヘッドスライダの浮上り特性を向上させることができ、しかも、ランディングゾーン3の巾を磁気ヘッドスライダの巾に対して最小巾に形成することができる磁気ディスクを提供することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明の磁気ディスクの請求項1は、ランディングゾーンに同心円形状又は渦巻状の溝を形成したものである。

請求項2は、上記溝をパウダー・ビーム・エッチング法で加工したものである。

(作用)

上記のように構成された磁気ディスクの請求項1は、コンタクト・ストップ時には、ランディングゾーンに形成されている同心円形状又は渦巻状の溝内での空気の流れにより、磁気ディスクに対する磁気ヘッドスライダの吸着現象を防止できる。しかも、コンタクト・スタート時には、磁気ディスクが回転始動された瞬間から、ランディングゾーンに形成されている同心円形状又は渦巻状の溝内に空気流を流入させて、磁気ヘッドスライダを瞬時に浮上させることができるので、磁気ヘッドスライダの浮上り特性を向上できる。

7

より僅かに大きく構成されていて、これら内外両側領域3bの表面に、同心円形状又は渦巻状の複数の溝8が形成されている。なお、ランディングゾーン3のスライダ面4cが圧接されることがない中央領域3aの表面にも上記溝8を形成しても良いが、この中央領域3aの表面は鏡面のまま残しても良い。

なお、各スライダ面4cの巾W、をAとし、溝8のピッチをPとし、溝8の巾をWとし、溝8の深さをdとすると、

$$\begin{aligned} & \frac{A}{2} < P < \frac{A}{2} \\ & \frac{P}{2} < W < P \\ & d > 0.1 \mu\text{m} \end{aligned}$$

の条件が成立して、各スライダ面4cが溝8に少なくとも2つ以上に跨がって圧接されるように構成するのが好ましい。

ちなみに、数値例を述べれば、ランディングゾーン3の巾W、が約3.2mmの時、A=約0.36mm、P=約0.15mm、W=約0.12mm、d=約1μmとし

請求項2は、ランディングゾーン2に形成する同心円形状又は渦巻状の溝をパウダー・ビーム・エッチング法で加工するので、ランディングゾーンの中内に上記溝を容易にかつ正確に形成することができて、ランディングゾーンに無駄な領域が発生しない。

(実施例)

以下、本発明をハードディスク装置の磁気ディスクに適用した一実施例を第1図～第4図を参照して説明する。なお、第5図及び第6図に示した従来例と同一構造部には同一の符号を付して重複説明を省略する。

磁気ディスク、のランディングゾーン3の巾W、は、磁気ヘッドスライダ4の全体のW、より僅かに大きい巾、即ち、磁気ヘッドスライダ4の巾W、に対する最小巾に形成されている。そして、反開タイプの磁気ヘッドスライダ4の一対のスライダ面4cが圧接されるランディングゾーン3の内外両側領域3bの巾W、がスライダ面4cの巾W、

8

た。

ところで、磁気ディスク1の表面の加工工程順序は、例えば、①金表面の鏡面加工、②ランディングゾーン3のパウダー・ビーム・エッチング(Powder・Beam・Etching)法による溝8の加工、③洗浄、④磁性膜形成、⑤潤滑剤塗布である。

そこで、第4A図及び第4B図によって、パウダー・ビーム・エッチング法による溝8の加工を説明する。

まず、第4A図の加工方法は、噴射ノズル10の直径が0.1mm程度の噴射口10bをランディングゾーン3の表面に1mm程度の高さH、に近接させ、直径が5μm程度のシリコンカーバイト(sic)等の微粒子と高圧ガス(エアやドライナッ素等)との固気混合2相流9を、噴射ノズル10の噴射口10bから、10～100m/sec程度の高速でランディングゾーン3の表面に直角に噴射させて、溝8を機械的にエッチングする。この際、噴射口10aをランディングゾーン3の表面に1mm程度の高さH、に近接させた状態で、磁気ディスク

ク1を0.7rpm程度で8回転程度に回転させ、その間に、噴射ノズル10の噴射口10aから固気混合2相流9をランディングゾーン3の表面に高速で噴射させつつ、噴射ノズル10をランディングゾーン3の中方向(矢印c方向)に2μm/sec程度で連続的に移動させるようにして、渦巻状の溝8を形成する。なお、同心円形状の溝8を形成する場合には、噴射ノズル10を一定ピンチで矢印c方向に間欠的に移動させながら、噴射ノズル10から固気混合2相流9を間欠的に噴射させる。この加工方法は完了まで1分程度で済む。

次に、第4B図の加工方法は、まず、前処理工程として、磁気ディスク1の全表面にレジスト11を塗布し、そのレジスト11のランディングゾーン3に渦巻状又は同心円形状の溝パターン12を露光する。次に、噴射ノズル10の巾が約0.6mmで、長さが約10mmの長方形の噴射口10aをランディングゾーン3の表面に10mm程度の高さH<sub>1</sub>に近接させ、磁気ディスク1を4rpm程度で1回転程度に回転させ、その間に、噴射ノズル1

0の噴射口10aから固気混合2相流9を10~1000m/sec程度の高速でレジスト11の溝パターン12に噴射させて、その溝パターン12の下に沿って渦巻状又は同心円形状の溝8を機械的にエッチングする。この後、レジスト11を除去して完了となる。なお、溝8のエッチングに要する時間は15秒程度である。

以上のように構成された磁気ディスク1によれば、コンタクト・ストップ時には、第1図~第3図に示されるように、ロードビーム5のばね荷重によって、磁気ヘッドスライダ4のスライダ面4cが磁気ディスク1のランディングゾーン3の複数の溝8上に圧接される。

しかし、この圧接状態で、複数の溝8内での空気の流通により、磁気ディスク1のランディングゾーン3に対する磁気ヘッドスライダ4のスライダ面4cの吸着現象は防止される。

次に、コンタクト・スタート時には、第3図に示すように、磁気ディスク1が矢印b方向に回転始動された瞬間から、複数の溝8内に空気を入

1 1

射口方向に流入させることで、磁気ヘッドスライダ4のスライダ面4cに瞬時に浮上力を生じさせることができるので、磁気ディスク1が矢印b方向に回転始動された瞬間に、磁気ヘッドスライダ4をランディングゾーン3から浮上させることができる。

以上、本発明の実施例に付き述べたが、本発明は上記実施例に限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて、各種の有効な変更が可能である。

#### (発明の効果)

本発明は、上述のとおり構成されているので、次に記載する効果を奏する。

請求項1は、ランディングゾーンに形成した同心円形状又は渦巻状の溝によって、コンタクト・ストップ時における磁気ディスクの吸着現象を防止すると共に、コンタクト・スタート時には、磁気ディスクの回転始動の瞬間に磁気ヘッドスライダを浮上させることができるようにして、磁気ヘ

1 2

ッドスライダの浮上り特性を向上させるようにしたので、コンタクト・スタート時における磁気ヘッドスライダの浮上りに要する時間を大巾に短縮することができると共に、その間のランディングゾーンと磁気ヘッドスライダのスライダ面との摩擦を軽減できるので、鏡面仕上げされている上記スライダ面の傷つきを防止できる。

請求項2は、ランディングゾーンに形成する同心円形状又は渦巻状の溝をパウダー・ビーム・エッチング法で加工するようにしたので、ランディングゾーンに無駄な損傷が発生せず、ランディングゾーンを磁気ヘッドスライダの巾に対する最小巾に形成することかできる。従って、磁気ディスクの表面をリーフ・ライフゾーンに有効利用でき、特に、直径が2.5インチ等の小型磁気ディスクにも十分適用できる。また、パウダー・ビーム・エッチング法による溝の加工方法は、加工時間が非常に短い。

#### 4. 図面の簡単な説明

1 3

---138---

1 4

第1図～第4図は本発明の実施例を示したものであって、第1図は要部を示す第2図のA-A'視での断面図、第2図は要部を示す平面図、第3図は要部を示す第2図のB-B'視での断面図、第4図及び第5図はパワージェム・エッチング法を示す要部の断面図である。

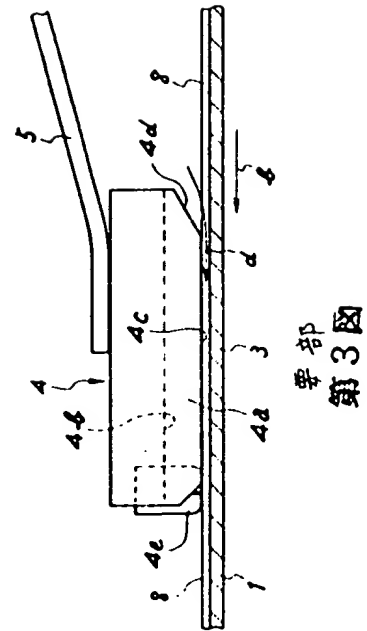
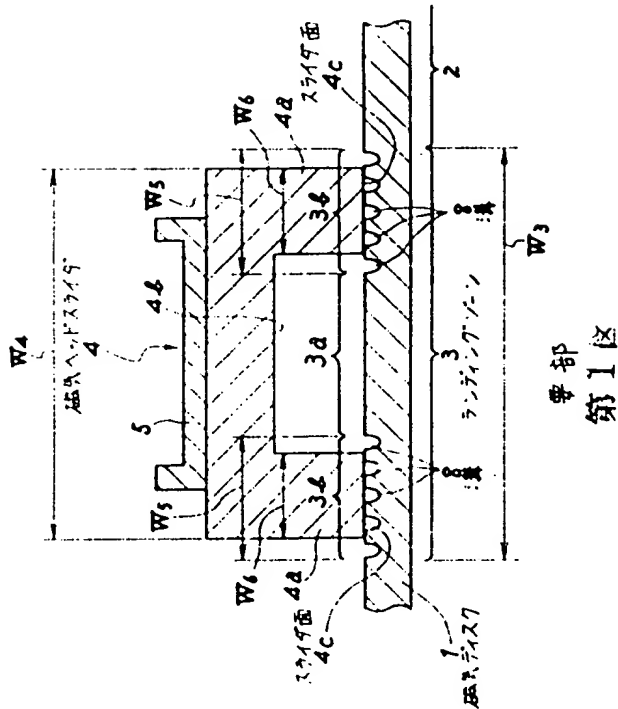
第6図は従来例の要部を示す断面図、第7図は従来例の研磨加工を示す要部の平面図である。

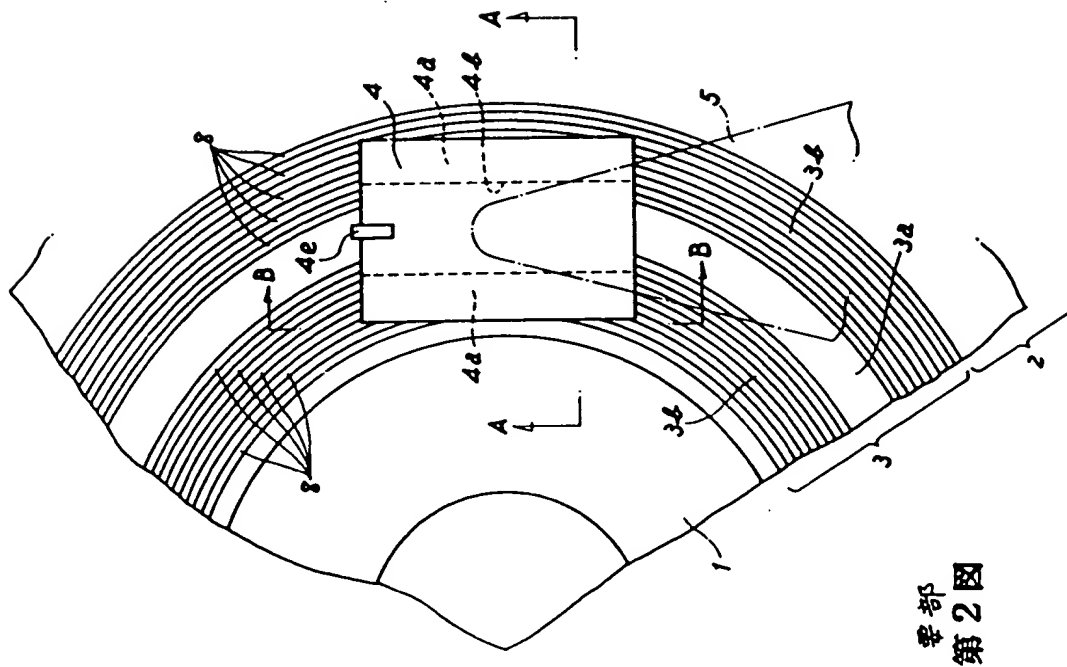
なお、図面に用いられた符号において、

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | 樹脂マスク     |
| 3  | ランディングゾーン |
| 4  | 超気ヘッドスライダ |
| 4a | スライダ面     |
| 8  | 溝         |
| 9  | 固気混合2相流   |
| 10 | 噴射ノズル     |

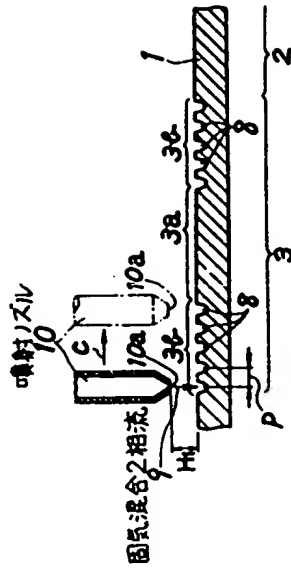
である。

代 理 人 上 原 祐

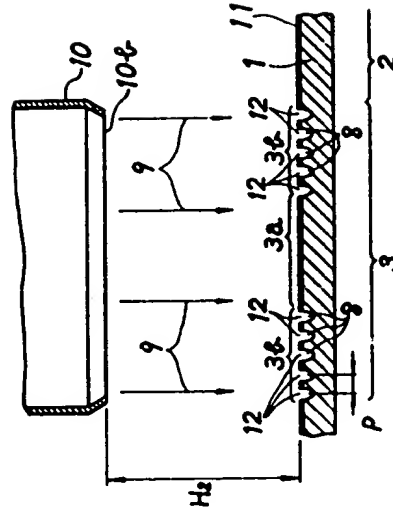




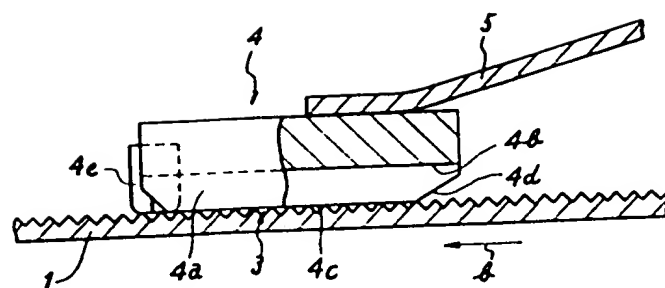
第 2 図  
要部



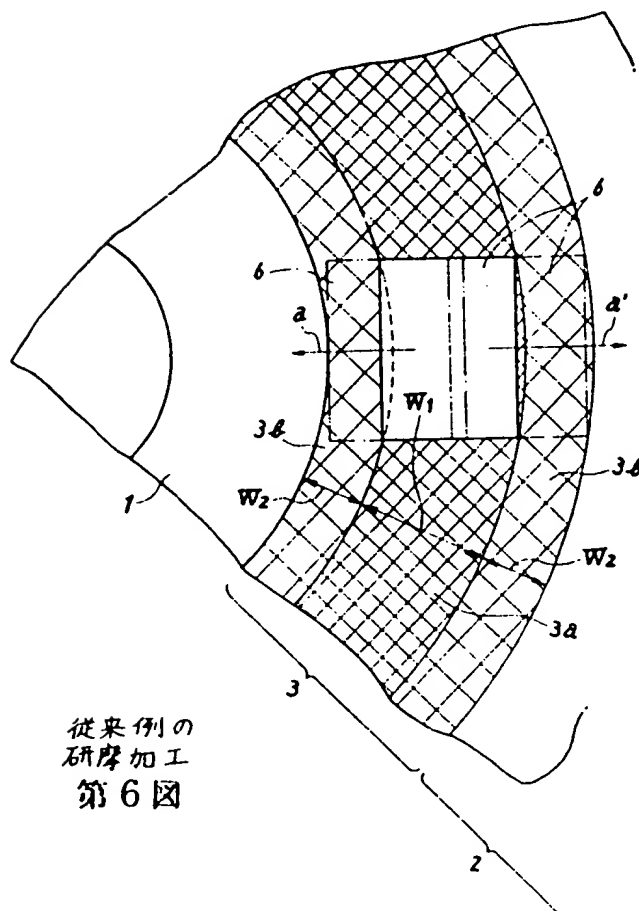
第 4 A 図  
パワダー・ビーム・エッチング法



第 4 B 図  
パワダー・ビーム・エッチング法



從來例  
第 5 回



従来例の  
研摩加工  
第6図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**